

Japanese Utility Model Application Laid-Open No. 2715/1993

Title of Invention: Cartridge Filter

Claims: A cylindrical cartridge filter comprising an inner filtration layer and an outer filtration layer, the said inner filtration layer being formed by winding a slit nonwoven fabric consisting of an ultra fine fiber with a fiber thickness of 0.5 denier or less onto a porous core cylinder and the said outer filtration layer being formed by winding a nonwoven fabric consisting of a fiber with a fiber thickness of 1.2 denier or less onto the said inner filtration layer, wherein the fiber thickness of the ultra fine fiber of the inner filtration layer (D_1) and that of the fiber of the outer filtration layer (D_2) have a relation of $0.5 \geq D_1/D_2$.

Brief Explanation of Drawings:

Fig. 1 is a partially cutaway side view of a cartridge filter of the present invention.

Fig. 2 is a sectional view of a dividable composite fiber.

Fig. 3 is a sectional view of a dividable composite fiber.

Explanation of Reference Numerals:

- 1: cartridge filter
- 2: porous core cylinder
- 3: inner filtration layer
- 4: outer filtration layer
- 5: dividable composite fiber

6: Component A

7: Component B

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-2715

(43)公開日 平成5年(1993)1月19日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|-----------|------------------------|--------|
| B 0 1 D 39/16 | | D 9263-4D | | |
| 27/00 | | 7112-4D | | |
| 29/11 | | | | |
| 39/16 | E | 9263-4D | | |
| | | 7112-4D | | |
| | | | B 0 1 D 29/ 10 | Z |
| | | | 審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁) | |

(21)出願番号 実願平3-58469

(22)出願日 平成3年(1991)6月28日

(71)出願人 390004684

ダイワボウ・クリエイト株式会社

大阪府大阪市西区土佐堀1丁目3番7号

(72)考案者 崎久保 守

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワ

ボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

(72)考案者 森本 靖史

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワ

ボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

(72)考案者 前戸 修

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 大和紡

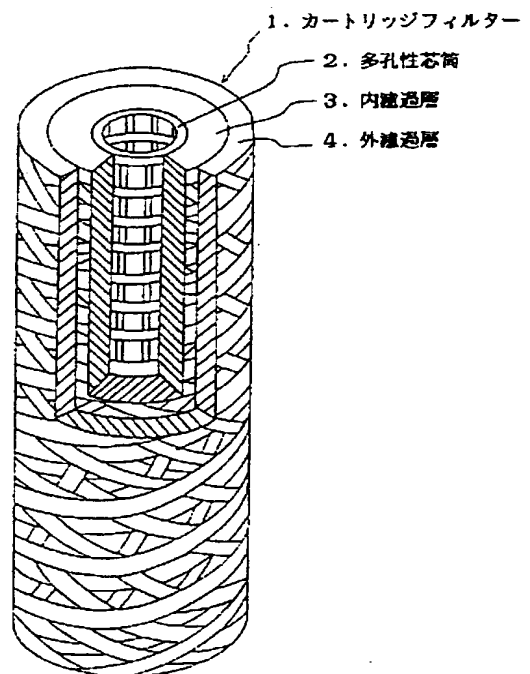
績株式会社播磨工場内

(54)【考案の名称】 カートリッジフィルター

(57)【要約】

【目的】 液体濾過用の筒状カートリッジフィルターにおいて、濾過精度をを損なうことなく濾過ライフを向上させる。

【構成】 多孔性芯筒(2)の上に繊維度が0.5デニール以下の極細繊維使いのスリット不織布を巻き付け内濾過層(3)とし、その上に上記極細繊維の2倍以上の太さを有し繊維度が1.2デニール以下の細繊維使いのスリット不織布を巻き付けて外濾過層(4)とし、内外濾過層(3)(4)に繊維本数密度の差を持たせて濾過液中の粒子を段階的に濾過できるように構成した。



1

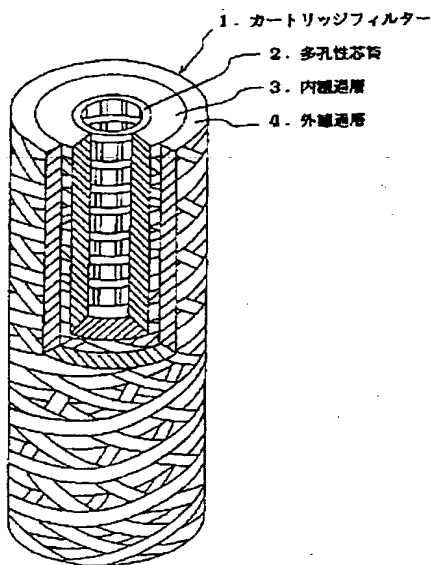
【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 多孔性芯筒上に0.5デニール以下の極細繊維からなるスリット不織布を巻回して内濾過層とし、更にその上に1.2デニール以下の繊維からなるスリット不織布を巻回して外濾過層としてなる筒状のカートリッジフィルターであって、上記内濾過層の極細繊維の繊維度 (D_1) と上記外濾過層の繊維の繊維度 (D_2) との関係が、 $0.5 \geq D_1 / D_2$ であることを特徴とするカートリッジフィルター。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案のカートリッジフィルターを示した部分破断側面図である。

【図1】



2

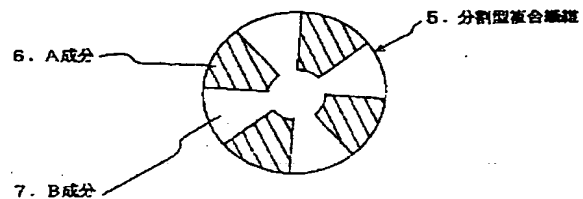
【図2】 分割型複合繊維の一例を示した繊維断面図である。

【図3】 分割型複合繊維の一例を示した繊維断面図である。

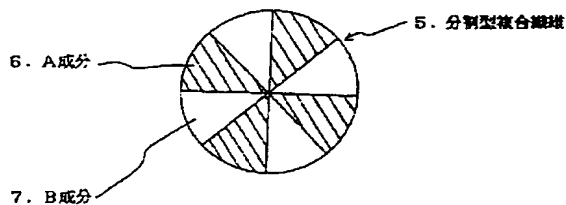
【符号の説明】

- 1 カートリッジフィルター
- 2 多孔性芯筒
- 3 内濾過層
- 4 外濾過層
- 10 5 分割型複合繊維
- 6 A成分
- 7 B成分

【図2】



【図3】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、液体の濾過に好適な円筒状のカートリッジタイプのフィルターに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

円筒状のカートリッジタイプのフィルターは、製薬工業、電子工業等で使用される精製水の濾過や食品工業でのアルコール飲料の製造工程における濾過あるいは自動車工業での塗装材の濾過等の様々な分野で使用されている。

【0003】

そしてこれらの用途に使用される多層構造のカートリッジフィルターとしては例えば、実開平1-69616号公報に記載されているように加撚したマルチフィラメントを用いて内層は高密度にし、外層は低密度に巻き付けたものが挙げられ、外層の部分で粗い粒子を除いて内層の部分で細かな粒子を除去するように構成されている。

【0004】**【考案が解決すべき課題】**

従来の上記のような内外層に密度差をつけてなるカートリッジフィルターは、段階的に濾過をし、効率良く濾過することにより濾過精度と濾過ライフの向上を目的としたものであるが、巻き密度による濾過精度の向上を計っているため、あまり強く巻くことができず濾過精度にも限界があり、しかも高い精度のものを得ることは困難である。

本考案の目的は、糸状物を巻回してなるカートリッジフィルターの長所を保ち、カートリッジフィルターの内外層に密度差を、巻き密度、つまり巻き方の強さ加減に依存することなく、内外濾過層の繊維本数密度に差をつけることにより段階的な濾過能を付与してなるカートリッジフィルターを提供するものである。

【0005】**【考案が解決するための手段】**

本考案は上記目的を達成するべく、繊維繊度の異なる2種の不織布を紐状に裁断してなるスリット不織布でもってカートリッジフィルターの内外濾過層を形成してなる。即ち、多孔性芯筒上に0.5デニール以下の極細繊維からなるスリット不織布を巻回して内濾過層とし、更にその上に1.2デニール以下の細繊維からなるスリット不織布を巻回して外濾過層とし、上記内濾過層の極細繊維の繊度(D_1)と上記外濾過層の細繊維の繊度(D_2)との関係が、 $0.5 \geq D_1 / D_2$ のカートリッジフィルターとなしたものである。

【0006】

多孔性芯筒としては、ポリプロピレン製などのプラスチック、金属、セラミックスなど任意のものを使用できるが、コストの点からポリプロピレン製のプラスチック製成形品が好ましい。大きさや形状は、濾過装置のサイズや形式に合わせて作ることができる。孔の大きさは一例として3～5mm角ものを挙げることができる。

【0007】

上記多孔性芯筒上に巻回されて形成される内濾過層のスリット不織布に適用される0.5デニール以下の極細繊維は、分割型複合繊維を分割することによって得ることができる。そしてその分割型複合繊維の構成成分としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4-メチルペンテン-1、エチレン-ビニルアルコール共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体等のポリオレフィン系重合体もしくは共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル系重合体もしくは共重合体、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12等のポリアミド系重合体もしくは共重合体等の中から適宜選択することができるが上記に限定するものではない。また、繊維断面形状も種々考えられ、特に限定するものではないが、放射線状型が好ましい。また、海島型複合繊維を用いてもよい。

【0008】

上記分割型複合繊維をカード法、クロスレイヤー法、ランダムウェバー法、湿式抄造法、乾式または湿熱接着法、ニードルパンチ法、高压液流法等により不織布となすが、この時点で分割が不十分のものは更にニードルパンチ処理、高压液

流処理、超音波処理等の処理を施すとよい。

【0009】

上記内濾過層のスリット不織布の目付、巻き付け量は使用用途に応じて決定すればよいが、好ましくは目付が $50 \sim 150 \text{ g/m}^2$ 、巻き付け量が濾過層全体の $40 \sim 60$ 重量%であり、目付が 150 g/m^2 、巻き付け量が 60 重量%を超えると濾過精度は向上するが、濾過ライフの低下を招くことになり、また目付が 50 g/m^2 、巻き付け量が 40 重量%未満であると濾過ライフは向上するが濾過精度の低下をきたすことになる。スリット不織布は長尺の不織布を長手方向にスリッターなどを用いて幅 $5 \sim 15 \text{ mm}$ に裁断して作るとよい。このスリット不織布の幅が 5 mm 未満であると細すぎ、 15 mm を超えると巻回時に捻転するという事態が生じ、濾過精度の低下を招く。

【0010】

次に上記内濾過層の上に内濾過層の極細繊維よりも太い繊維からなるスリット不織布を巻回して外濾過層とする。この外濾過層のスリット不織布の繊維の太さは 1.2 デニール以下であり、内濾過層の極細繊維の繊維度を D_1 、そして外濾過層のスリット不織布の繊維の繊維度を D_2 としたとき、 $0.5 \geq D_1 / D_2$ を満足しているものであればよく、前記記載の分割型複合繊維、海島型複合繊維や単一繊維等を用いることができる。スリット不織布は前記記載の方法で得ることができ、スリット不織布の目付、巻き付け量は使用用途に応じて決定すればよいが、好ましくは不織布目付が $50 \sim 150 \text{ g/m}^2$ 、スリット不織布の巻き付け量が濾過層全体の $60 \sim 40$ 重量%が適当である。目付が 150 g/m^2 を超え、巻き付け量が 40 重量%未満であると濾過精度は向上するが、濾過ライフの低下を招き、また目付が 50 g/m^2 未満、巻き付け量が 60 重量%を超えると濾過ライフは向上するが濾過精度の低下を招く。この不織布を前記同様に長手方向にスリッターなどを用いて幅 $5 \sim 15 \text{ mm}$ に裁断してスリット不織布とする。

【0011】

【考案の作用】

本考案のカートリッジフィルターは、内外濾過層にスリット不織布を巻回しているものであり、不織布シートを巻き付けてなるカートリッジフィルターに比べ

て良好な液通過性を呈する。そして内外濾過層の繊維繊度が異なるため繊維本数密度に差による繊維間空隙差が生じ、外濾過層で比較的大きな粒子を捕集し、内濾過層で濾過液中の比較的小さな粒子を捕集するという段階的な濾過を行うことができ、外側の繊維本数密度の粗な濾過層で比較的大きな粒子を捕集しているため内側の濾過層に目詰まりが起こりにくなり、濾過精度を損なうことなく濾過ライフを向上させることができる。

【0012】

【実施例】

図2に示すような繊維断面（但し、17分割）を有し、図中(6)のA成分としてポリプロピレン、図中(7)のB成分としてポリ4-メチルペンテン-1コポリマーを配し、熔融複合押出紡糸し、延伸後、切断を行い、3デニール、4.5mmの分割型複合繊維(5)を得、この分割型複合繊維(5)を100重量%用いてカード機によりカードウェブとし、水圧150kg/cm²で表裏各3回高压液体流処理し、目付60g/m²の内濾過層(3)用の不織布となした。この不織布は上記複合繊維(5)がその各成分が分割されて繊度(D₁)が0.18デニールの極細繊維で構成され、繊維本数密度は平均約66700本/cm³であった。この不織布を長手方向に幅10mmにスリットし、内側濾過層(3)のスリット不織布となした。

【0013】

次に図3に示すような繊維断面（但し、8分割）を有し、図中(6)のA成分としてポリプロピレン、図中(7)のB成分としてポリ4-メチルペンテン-1コポリマーを配し、熔融複合押出紡糸し、延伸後、切断を行い、3デニール、4.5mmの分割型複合繊維(5)を得、この分割型複合繊維(5)を100重量%用いてカード機によりカードウェブとし、水圧150kg/cm²で表裏各3回高压液体流処理し、目付60g/m²のものを得、これを外濾過層(4)用の不織布とした。この不織布は上記複合繊維(5)がその各成分が分割されて繊度(D₂)が0.38デニールの細繊維で構成され、繊維本数密度は平均約31600本/cm³であった。この不織布を長手方向に幅10mmに裁断し、外側の濾過層(4)用のスリット不織布となした。

【0014】

次に外径32mm、長さ250mmのポリプロピレン製多孔性芯筒(2)の上に上記極細繊維スリット不織布を外径が48mm(40重量%)になるまで巻き付けて内濾過層(3)とした。そしてこの内濾過層(3)上に上記細繊維スリット不織布を外径が65mm(60重量%)になるまで巻き付けて外濾過層(4)とし、図1に示すようなカートリッジフィルター(1)となした。

【0015】

〔比較例1〕 上記ポリプロピレン製多孔性芯筒の上に実施例1の極細繊維スリット不織布を巻き付け、外径65mmのカートリッジフィルターとなした。

【0016】

〔比較例2〕 上記ポリプロピレン製多孔性芯筒の上に実施例1の細繊維スリット不織布を巻き付け、外径65mmのカートリッジフィルターとなした。

【0017】

実施例1と比較例1および2のカートリッジフィルターの濾過性能を評価した結果を表1に示す。

【0018】

なお、濾過性能については下記のように評価した。

濾過ライフ(1)：濃度200ppmに調整された試験用ダスト(JIS11種、関東ローム、平均粒径 $2\mu\text{m}$)の懸濁液を均一に攪拌しながら各カートリッジフィルターの外側から中空部に向かって圧送し、通液量10l/minを維持するための通水圧力が 2.0kg/cm^2 となった時の総通水量(1)で評価する。

初期濾過効率(%)：上記懸濁液1lを採取し、乾燥後のダスト重量をAとし、濾過開始1分経過後の清浄水を1l採取し、乾燥後のダスト重量をBとして次式により算出した。初期濾過効率(%) = $[(A - B) / A] \times 100$

濾過精度(μm)：上記清浄水を採取し、超遠心式自動粒度分布装置(堀場製作所株式会社製)で狭雑粒子の径を測定し、その最大粒径とした。

【0019】

【表1】

| | 実施例 | 比較例 | |
|-----------------------|------|------|------|
| | 1 | 1 | 2 |
| 内濾過層割合(重量%) | 40 | 100 | 0 |
| 外濾過層割合(重量%) | 60 | 0 | 100 |
| 濾過ライフ(1) | 194 | 107 | 212 |
| 初期濾過効率(%) | 85.2 | 92.1 | 74.4 |
| 濾過精度(μm) | 0.5 | 0.4 | 0.7 |

【0020】

【考案の効果】

本考案のカートリッジフィルターは、0.5デニール以下の極細繊維からなる繊維本数密度の大きいスリット不織布で内側濾過層が形成され、上記極細繊維の2倍以上の太さを有しかつ1.2デニール以下の細繊維からなる繊維本数密度の小さいスリット不織布で外側濾過層が形成されてなるものであるから、繊細な不織布シートを巻き付けてなるカートリッジフィルターに比べて通液性がよく、被濾過液を外表面から中心部に向かって通液濾過するフィルターに適用すれば、被濾過液中の比較的粒径の大きい固形物は外濾過層の部分において捕集され、該外濾過層を通過した微細な固形物は内濾過層において捕集されることになり、いわゆる深層濾過効果が達成される。従って、濾過ライフが長くなりフィルター交換周期の延長が可能となると共に極細繊維使いにより濾過精度も向上する。